

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-111435

(43)公開日 平成9年(1997)4月28日

(51)Int.Cl.⁶

C 23 C 4/12

識別記号

庁内整理番号

F I

C 23 C 4/12

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平8-233223

(22)出願日 平成8年(1996)9月3日

(31)優先権主張番号 19535078.2

(32)優先日 1995年9月21日

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(71)出願人 390023711

ローベルト ポツシュ ゲゼルシャフト
ミット ベシユレンケル ハフツング
ROBERT BOSCH GESELL
SCHAFT MIT BESCHRAN
KTER HAFTUNG
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト
(番地なし)

(72)発明者 カール-ヘルマン フリーゼ
ドイツ連邦共和国 レオンベルク シュト
ローゴイシュトラーセ 13

(74)代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

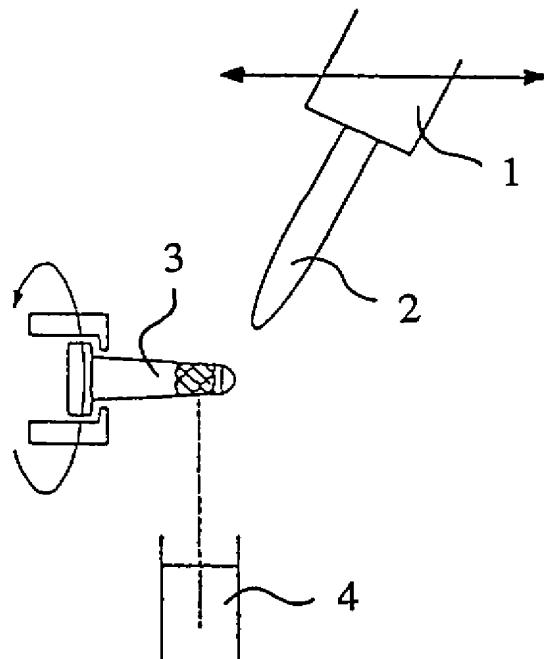
最終頁に続く

(54)【発明の名称】スプレー溶射被膜生成プロセスの監視及び制御方法

(57)【要約】

【目的】従来技術の欠点を克服し、所望の(所定の)
輸送コーティングされる被膜物質量ないし所望の膜厚及
び被膜(被覆)さるべき面に亘っての膜厚分布を以ての
被膜生成を可能にすること

【構成】被膜材として高温に加熱される無機粒子を
用いてサブストレート(基板)の表面への被覆生成を行
うためのスプレー溶射被膜生成プロセスの監視及び制御
方法において、当該のスプレー溶射被膜生成のプロセス
期間中輸送コーティングされる被膜物質量ないし膜厚に
対する特性量として基板(サブストレート)の表面温度を
測定し、設定値からの偏差のある場合、被膜物質量な
いし膜厚に対して規定的なプロセスパラメータを変化さ
せること。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被膜（被覆）材として高温に加熱される無機粒子を用いてサブストレート（基板）の表面へのスプレー溶射被膜生成を行うためのスプレー溶射被膜生成プロセスの監視及び制御方法において、

当該のスプレー溶射被膜生成プロセス（過程）中、輸送コーティングされる被膜物質量ないし膜厚に対する特性量として基板（サブストレート）の表面温度を測定し、設定値からの偏差のある場合、被膜物質量ないし膜厚に対しても規定期的なプロセスパラメータを変化させることを特徴とするスプレー溶射被膜生成プロセスの監視及び制御方法。

【請求項2】 前記のスプレー溶射被膜生成プロセスは、プラズマ（スプレー）溶射被膜生成プロセスであるようにしたことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記のスプレー溶射被膜生成プロセスは、火炎（フレーム）一溶射被膜生成プロセスであるようにしたことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】 前記のスプレー溶射被膜生成プロセスは、アーク（噴霧）スプレー被膜生成プロセスであるようにしたことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項5】 制御のために使用されるプロセスパラメータは被膜（被覆）材の高温加熱される粒子のジェット（噴射）流における粒子濃度であることを特徴とする請求の範囲1項から4項までのうち何れか1項記載の方法。

【請求項6】 制御のために使用されるプロセスパラメータは次のような相対速度である、即ち、それを以て、被膜（被覆）材の高温加熱された粒子のジェット（噴射）流と、被膜（被覆）さるべき被加工物（部品）が相互に相対的に移動する相対速度であるようにしたことを特徴とする請求の範囲1項から4項までのうち何れか1項記載の方法。

【請求項7】 制御のために使用されるプロセスパラメータは、所望の輸送コーティングされる被膜物質量ないし所望の膜厚を生じさせる被膜（被覆）一連続作動過程（パス）の数であるようにしたことを特徴とする請求項1から4までのうち1項記載の方法。

【請求項8】 被膜（被覆）の際基板（サブストレート）の最大表面温度が、測定され、制御のために利用されるようにしたことを特徴とする請求項1から7までのうち1項又は複数項記載の方法。

【請求項9】 被膜（被覆）の際基板（サブストレート）の平均最大表面温度が、測定され、制御のために利用されるようにしたことを特徴とする請求項1から7までのうち1項又は複数項記載の方法。

【請求項10】 表面温度の代わりに、次のような表面温度の差を測定し、即ち、1つのスプレー溶射被膜（被覆）生成過程又は1つのスプレー溶射被膜生成一連続作動過程（パス）の直前又は直後での、基板（サブストレ

ート）上の1つの所定の位置における各々の表面温度の差を測定し、そして、当該の表面温度の差を制御のために使用することを特徴とする請求の範囲1項から項までのうち何れか1項又は複数項記載の方法。

【請求項11】 短いタイミング（クロック）時間での量産体制による被加工物（部品）の被膜（被覆）のためのスプレー溶射被膜生成プロセスが適用され、そして、膜厚に偏差のある或1つの被加工物（部品）が検出された後、輸送コーティングされる被膜物質量又は膜厚の制御を介入的に直ちに行う特徴とする1から10までのうち1項又は複数項記載の方法。

【請求項12】 被膜（被覆）さるべき被加工物（部品）は、内燃機関用のラムダセンサであるようにしたことを特徴とする請求項11記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被膜（被覆）材として高温に加熱される無機粒子を用いてサブストレート（基板）の表面への被覆生成を行うためのスプレー溶射被膜生成プロセスの監視及び制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】スプレー溶射被膜生成プロセス（手法）により、多数の種々の基板（サブストレート）に種々の無機の被膜（被覆）を施し得る。スプレー溶射被膜生成プロセスのなかにはプラズマ（スプレー）溶射被膜生成プロセス、火炎（フレーム）一スプレー溶射被膜生成プロセス及びアークスプレー（噴霧、噴射）被膜生成プロセスがある。本質的に重要な相違点となるのは、当該粒子がどのように加熱されるかの手法、形式である。アークスプレー（噴霧、噴射）被膜生成プロセスの場合、2つの連続的に送られるワイヤ上の2つの融解電極間で直流又は交流電流によりアークが形成される。融解して加熱された材料は、圧縮空気流により粒子ジェット（噴射）流として、被膜（被覆）さるべき基板（サブストレート）に向けられる。通常の実施形態の火炎（フレーム）スプレー溶射被膜生成プロセスの場合、圧縮空気流によっては被膜（被覆）材が、前以て生成された、粉末一雲の形で吸引され、そしてバーナーの中央の射出（出射）管から粒子流として被膜（被覆）さるべき基板（サブストレート）へ射出（出射）ないし噴出される。当該の射出（出射）管に対して同軸的のリング（環状）管からはアセチレンが射出（出射）し、該アセチレンはバーナ外で粉末粒子流と混合され、燃焼の際、粒子の加熱に必要な熱を生成する。

【0003】被膜（被覆）技術においては、プラズマ（スプレー）溶射被膜生成プロセスが益々使用されている。通常の実施形態では、被膜（被覆）材は微粉末として不活性キャリヤガス、例えばアルゴンを用いてプラズマバーナのプラズマゾーン内へ搬入され、該プラズマ内では粒子は高温に加熱され、そして、少なくともそれの

表面にて溶融する。プラズマである高温加熱されたイオン化されたガス体は、バーナガス、例えば、アルゴンと窒素との混合物及び場合により他の不活性ガス、例えばヘリウムから、電気アークにより生成される。プラズマゾーンにおける温度は30,000Kに達し得る。融解された、又は少なくともその表面にて融着した被膜（被覆）材の粒子によるプラズマジェット（噴射）は、バーナから噴出し、被膜（被覆）さるべき基板（サブストレート）へ向けられる。該基板（サブストレート）は有利に冷却ガス流を用いて冷却される。粒子は被冷却基板（サブストレート）の表面上に有孔性又はコンパクトな膜を形成する。

【0004】スプレー溶射被膜生成プロセスの多くの適用例では、被膜（被覆）部を、被膜（被覆）される面に亘って可及的に（できるだけ）均一な所定の厚さで生成する（施す）ことが望ましい。所望の輸送コーティングされる被膜物質量ないし所望の膜厚は、相当数のパラメータ（要因、因子）に依存し、その例を挙げると、粒子スプレー溶射被膜生成における被膜（被覆）材の粒子の物質流とか、次のような相対速度、即ち、それを以て、ジェット（噴射）流と、被膜（被覆）さるべき被加工物（部品）とが相互間で相対的に移動する相対速度とか、相互に合わさって所望の膜厚を生じさせるべき個々の作動スプレー溶射一被膜生成過程（パス）の数がある。

“相対速度”は下記を意味する、即ち、バーナを固定的に配置し、基板（サブストレート）を動かしてもよいし、又は基板（サブストレート）を固定的に配置してバーナを動かしてもよいし、又はバーナを基板（サブストレート）の双方を動かしてもよいのである。

【0005】殊に量産体制で被膜（被覆）さるべき被加工物（部品）ないし製品の被膜（被覆）の場合、輸送コーティングされる被膜物質量ない膜厚及び当該の面に亘っての被膜物質量（状態）分布を求め得ることが好ましい。それにより、所期の値からの偏差のある際、直ちに、即ち、次の当該被加工物（部品）ないし製品の場合又は少なくとも複数の被加工物（部品）ないし製品のうちの1つの場合、介入的制御作用を行わせるものである。然しながらスプレー溶射一被膜生成過程中輸送コーティングされる被膜物質量ないし膜厚を直接的に求めるための実際上有用となる手法は公知でない。それにより、少なくとも平均的な膜厚を算出し得る被膜（被覆）前後の被加工物（部品）ないし製品に対する差異の比較秤（衡）量操作は、コストを要し、少なくとも短いタイミング（クロック）時間の場合次に続くスプレー溶射一被膜生成の場合、又は、次に続く複数のスプレー溶射一被膜生成のうちの1つの際に介入的制御（操作機能）の発動を行うことは可能でない。

【0006】

【発明が解決すべき課題】本発明の目的ないし課題とするところは従来技術の欠点を克服し、而して、所望の

（所定の）輸送コーティングされる被膜物質量ないし膜厚及び被膜（被覆）さるべき面に亘っての密な膜厚分布を以ての被膜生成を可能にし、特に、短いタイミング（クロック）時間を以ての量産体制での被膜（被覆）さるべき被加工物（部品）の被膜（被覆）に適当な方法を実現することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題は特許請求の範囲の各請求項の構成要件により解決される。

- 10 【0008】本発明の方法においては、容易に、且つ、信頼性を以て求められるべき量、即ちスプレー溶射一被膜生成過程の基板（サブストレート）の表面温度が監視され、そして、当該の輸送コーティングされる被膜物質量ないし所望の膜厚の制御のために使用される。当該方法は、一連の経済的利点を有する。制御作用は、迅速に介入的に発揮され、このことは殊に短いタイミング（クロック）時間を以ての量産体制において被膜（被覆）さるべき被加工物（部品）ないし製品の被膜（被覆）の場合重要である。不良品発生を来す不良被膜（被覆）はスプレー溶射一被膜生成の際に識別される。所望の輸送コーティングされる被膜物質量ないし所望の膜厚からの偏差は、直ちに、即ち当該の次の（次に続く）スプレー溶射一被膜生成過程（プロセス）の場合、又は複数のスプレー溶射一被膜生成過程（プロセス）のうちの1つの際少なくとも1つの規定的なプロセスパラメータの変化により補正され得る。複数の連続過程（パス）において、被膜（被覆）される被加工物（部品）ないし製品の場合、及び大面積の被膜（被覆）さるべき被加工物（部品）ないし製品の場合スプレー溶射一被膜生成過程中既に制御作用を介入的に行わせ得る。而して、被膜（被覆）面に亘っての所望の密の当該の被膜（被覆）物質量状態分布を以ての均一の被膜（被覆）が得られる。そのようにして不良発生率が僅かに抑えられる。当該方法によっては装備ロボットを以ての量産が有利に行われる。それというのは、不良発生率の上述の低減が、作業要員による監視なしでも達成されるからである。ここで、各個別被加工物（部品）ないし製品における密な当該の被膜（被覆）物質量状態分布が達成されるだけでなく、量産品内の個々の被加工物（部品）ないし製品の場合における輸送せしめられる被膜物質量、膜厚及び密な当該の被膜（被覆）物質量状態分布に関しての高い安定性が達成される。更に、仕様に適合した作動を確保するには、制御手段機能が十分でない場合、例えば冷却ガス流の機能停止の場合、製造の自動的遮断を行わせることも可能である。
- 30 【0009】前述の利点は請求項1ないし12による方法により達成される。当該方法は前述のスプレー溶射一被膜生成プロセスと関連して適用され得る。上記方法は特にプラズマ（スプレー）溶射一被膜生成プロセスの監視及び制御に適する。スプレー溶射一被膜生成プロセス
- 40

によっては種々の被膜（被覆）材料、例えば金属、金属合金、酸化物又は混合酸化物及び高融点炭化物は基板（サブストレート）上に被着され得る。上記基板（サブストレート）は、同じく、金属又は金属合金及び酸化物又は混合酸化物からなる材料であって、また、十分高い融点の有機プラスチックでもあり得る。被膜（被覆）材及び基板（サブストレート）の適当な組合せの選択は当業者には通有である。本発明の方法は例えば、熱的に高い応力負荷を受ける金属材料に、高融点の酸化物（相当の航空機及び宇宙通行体において必要とされるようなもの）で被膜（被覆）する場合使用され得る。印刷胴の被膜（被覆）の場合に当該プロセスを適用する場合、より一層密の膜厚分布に基づき後続の平滑研磨の際の研磨コストが減少する。

【0010】本発明の方法が特に有効であることが実証されたのは、短いタイミング時間での量産体制での被加工物（部品）ないし製品の被膜（被覆）の場合、例えば内燃機関用のラムダセンサの被膜（被覆）の場合である。ここで触媒的に作用する電極、例えば、白金及びセラミック材料からなるサーメット接合電極は、非導電性の、大抵は酸化物性の材料、例えばスピネル（spine₁；MgAl₂O₄：アルミニン酸マグネシウム）から成る有孔性の保護一及び拡散膜を備え得る。

【0011】

【実施例】次に、本発明による監視及び監視機能付きのプラズマ（スプレー）溶射によるラムダセンサの被膜（被覆）のための装置構成を図1に略示する。粉末インジェクタ（噴射器）（図示せず）付きのプラズマバーナ1は本例では水平方向の区間に沿って可動である（2重矢印で示すように）。前記プラズマバーナ1は高温加熱されたスピネル（spine₁；MgAl₂O₄）粒子を有する粒子ジェット（流）2を回転ラムダセンサ3に向ける。上記ラムダセンサの回転軸は前述の水平区間（該水平区間にてプラズマバーナ1が可動である）に対して平行な区間に位置する。ラムダセンサ3を冷却するガス流は図示していない。ジェット（噴射）ないしビームパイロメータ4は、所定の設定（セッティング）時点で、センサの表面の1つの定まった箇所にて生じている温度を測定する。測定値を、前もって経験的に求められた所定の設定値と比較する比較器、及び次のような装置及び回路即ち、それを用いて、測定値と設定値との偏差のある際少なくとも1つのプロセスパラメータが合目的に変化せしめられる装置及び回路も、図示していない。

【0012】本発明の1つの重要な構成要件によれば、当該のスプレー溶射被膜生成プロセス（過程）中、輸送コーティングされる被膜物質量ないし膜厚に対する特性量として基板（サブストレート）の表面温度を測定し、設定値からの偏差のある場合、被膜物質量ないし膜厚に対して規定的なプロセスパラメータを変化させるのである。表面温度は常に、1つの所定の個所にて、及び1つ

の所定の時点にて、1つのスプレー溶射過程ないし1つの連続過程（パス）（当該のスプレー溶射過程が複数の連続過程から成る場合は）後に、測定されねばならない。当該の測定に殊に適するのは、無接触作動する公知のビームパイロメータ（高温計）である。上記のビームパイロメータの測定領域は予期されるべき表面温度に適合されている。ラムダセンサの被膜（被覆）の場合、有利には50ないし450°Cの測定領域を有する赤外パイロメータを使用する。測定スポット即ち、その温度が測定される面は、任意の形態のものであり得、被膜（被覆）の割合に応じて、より小又はより大であり得る。ラムダセンサの被膜（被覆）の場合、ほぼ5mm直径の円形測定スポットが良好に好適であることが判明している。

【0013】本発明は次のような考察、観測事項に立脚する、即ち1つの所定個所及び1つの所定の時点にて測定される基板（サブストレート）の表面温度は、輸送コーティングされる被膜物質量ないし所期の層（膜）厚に対する有用な特性量であるという考察、観測事項に立脚する。ここにおいて、広い区間に亘り、輸送コーティングされる被膜物質量ないし膜厚と表面温度との間にほぼ直線的な関係性が成立つ。このことは次の前提条件下で成り立ち、即ち、輸送コーティングされる被膜物質量又は膜厚にとて規定的なパラメータが一定であるとの前提条件下で成立つ。プラズマ（スプレー）溶射プロセスの場合、それを以て、プラズマバーナの作動される電圧及び電流、粒子状の被膜（被覆）材の物質流、即ち、供給される粉末の単位時間当たりの量、並びに、ガス容積流、即ちアルゴンのような不活性キャリヤガス及びアルゴンと窒素のようなバーナガスの単位時間当たりの容積、並びに場合により、被膜（被覆）材及び基板（サブストレート）に対する共に使用される他の不活性ガスの単位時間当たりの量がパラメータである。更に、基板（サブストレート）に向けられた冷却ガス流の方向及び強さは、十分一定にすべきパラメータに属する（輸送コーティングされる被膜物質量ないし膜厚と表面温度との間にほぼ直線的関係性が成り立つ得るためには）。

【0014】当該の関係性は図2に示してある。図2はラムダセンサ上でのスピネルでの被膜（被覆）の際の、最大表面温度と、輸送コーティングされる被膜物質量ないし膜厚との関係を示す。有孔性スピネル層（膜）はセンサの電極に対する保護一および拡散層（膜）として用いられる。被膜（被覆）の際、フィンガ状のセンサ（“ストーン”ないしセラミック）は例えば100～200 rpmでその長手軸線を中心として回転する。その中のスピネル粒子を有するプラズマジェット流は回転軸線に対して平行に、先ず一旦尖端からベースのところまで走行移動し、そして、往復的に走行移動する（例えば、1～20 sec内で）。赤外パイロメータは5mm直径の円形測定スポットに向けられており、上記測定

スポットはプラズマジェット（流）の方向に対して 90° （上方直線）の角度ないし 270° （下方直線）の角度を成してセンサ尖端の近くの電極ゾーン上方に位置する。要するに、センサは第1の場合において 90° 回転し、そして、第2の場合においては 270° 回転している（プラズマジェット（流）が測定スポットを掃引した後）。両直線は 180° だけの回転後の冷却に相応して、ほぼ 30°C の差を示す。センサが例えば 180 rpm で回転する場合、このことは 0.16 sec の期間に相応する。

【0015】図2には、輸送コーティングされる被膜物質量ないし膜厚と設定値Sとの偏差Aに関する最大表面温度 T_{max} を示してある。これは測定スポットが2度目にプラズマジェット（流）により掃引（スイープ）された後示す温度である。基本的に、被測定スポットの第一の掃引（スイープ）の後測定され得る比較的に高くなない温度も、監視及び制御に適するが、最大表面温度の場合における測定値の分散は比較的に小である。

【0016】基板（サブストレート）の表面温度は、ラムダセンサの被膜（被覆）の場合では有利には前述のように規定された最大表面温度であって、これは、測定及び制御技術の領域にて当業者に通有の手法でプラズマ（スプレー）溶射の監視及び制御のために利用される。ラムダセンサの被膜（被覆）の場合、先ず、次のようなプロセスパラメータが求められる、即ち、それを以て、所定の組成のガス、従って所定のラムダ値でのチェックの際十分精確に当該のラムダ値を指示し、要するに最適に被膜（被覆）されるセンサが得られる（ことを可能にする）当該のプロセスパラメータが求められる。上記センサの作製の際求められた最大表面温度は所期の最適に輸送コーティングされる被膜物質量に対し（もって、最適の平均膜厚に対して）特性量として使用され、そして、設定値として設定される。

【0017】実際値の測定において所定の設定値からの偏差が示されると直ちに、制御作用が介入的に発揮される（輸送移動される被膜物質量ないし膜厚に対して規定的なパラメータのうちの少なくとの1つを合目的に変化させることにより）。例えば、プラズマジェット（流）中で、被膜（被覆）材の粒子の物質流を、単位時間当たり供給される被膜（被覆）材の物質流の可変調整により変化させ得、及び／又はガス容積を変化させ得る。他の制御手法はそれを以てプラズマジェット（流）及び被膜（被覆）さるべき被加工物（部品）が相互に相対的に移動する相対速度を変化させる操作手法に存する。ラムダセンサの場合において、その中でもプラズマジェット（流）が1度往復動する期間を変化させることも可能である。更に、個々のスプレー溶射連続過程の数を変化させ得、当該の個々のスプレー溶射連続過程（パス）によっては合さって所望の被膜物質量、従って、所望の層（膜）厚が得られる。勿論、複数のパラメータを同時に

合目的に変化させ得る。ラムダセンサの場合において、例えば、単位時間ごとに供給される被膜（被覆）材の量を低減させ得るのみならず、その内でプラズマジェット（流）が往復動する期間を短縮し得る（過度に多い被膜物質量が輸送コーティングされることを増大表面温度が指示する場合）。どのような単数又は複数のパラメータに対して制御作用が介入的に発揮されるかは、経済的なプロセス技術的及び生産技術的観点のもとでどのような介入的作用が最適であるかに依存する。ラムダセンサの場合は、有利には、單に、単位時間ごとに供給される被膜（被覆）材の量を変化させる（輸送コーティングされる被膜物質量の設定値との偏差を補正し得るため）。

【0018】本発明の当該の重要な構成要件によれば、（当該のスプレー溶射一被膜生成のプロセス期間中輸送コーティングされる被膜物質量ないし膜厚に対する）特性量として基板（サブストレート）の表面温度を監視及び制御のために使用する。ラムダセンサの被膜（被覆）の際、このことのためには特に、前述の最大の表面温度が適する。特性量として当該の最大表面温度を使用する場合、輸送コーティングされる被膜物質量の、設定値との偏差として、たんにほぼ $\pm 5\%$ を達成し得る。それに相応して、センサの正規（規準）状態（量）一分散、要するにラムダ値の測定精度における偏差はわずかである。

【0019】最大表面温度の個々の値の代わりに1つの平均値をも、例えば4, 6又は8の個々の個別測定からの1つの平均値をスプレー溶射過程の監視及び制御のための特性量として利用し得る。輸送コーティングされる被膜物質量の平均値が有する設定値からの偏差が、たんにほぼ $\pm 2\%$ であることが明らかになっていい。これに反して、制御のない動作法の場合、輸送コーティングされる被膜物質量の平均値のドリフト（変動）は、時間の経過中 $\pm 10\%$ 以上になり得る。個々の輸送コーティングされる被膜物質量の分散は、勿論、最大表面温度の平均値を介する制御によても低減され得ない。当該分散は、個々の最大表面温度を介する制御の場合におけるようにほぼ $\pm 5\%$ までである。

【0020】本発明の他の実施例では表面温度の代わりに、2つの表面温度の差を、スプレー溶射プロセスの監視及び制御のための特性量として使用する。当該の差は、1つのスプレー溶射又は1つの連続過程（パス）の直前又は直後の基板（サブストレート）上の所定の位置における表面温度の差である。当該の実施例は特に大面積の被加工物（部品）ないし製品の被膜（被覆）のためのスプレー溶射に適する。

【0021】プラズマ（スプレー）溶射プロセスの場合におけるスプレー溶射パラメータの所期の変化行わせる場合、例えば、電流の強さ、電圧及び／又はガス容積流一並びに基板（サブストレート）一ラムダセンサ例えばセンサタイプの被膜（被覆）にに際してスプレー溶射の

パラメータの所期の変化を行わせる場合、制御（状態量）を新たに調整セッティングしなければならない。有利には、電流の強さ、電圧及びガス容積流に対する選定値も監視され、そして、クリティカルな変化の場合は警報が発せられ、及び／又は装置は停止される。勿論、スプレー溶射される膜の有孔性の制御のための電流の強さがわずかである場合、即ち制御（状態量）のわずかな変化で事足りる。

【0022】

【発明の効果】本発明の方法において得られる利点、効果とするところは、容易に、且つ、信頼性を以て求められるべき量、即ちスプレー溶射一被膜生成過程中の基板（サブストレート）の表面温度が監視され、そして、当該の輸送コーティングされる被膜物質量ないし当該の膜厚の制御のために使用され、一連の経済的利点を有すること、そして、制御作用は介入的に発揮され（このことは殊に短いタイミング（クロック）時間を以ての量産の場合被膜（被覆）さるべき被加工物（部品）ないし製品の被膜（被覆）の場合重要である）、不足品発生を来す不良被膜（被覆）はスプレー溶射一被膜生成の際既に識

別され、所望の輸送コーティングされる被膜物質量ないし所望の膜厚からの偏差は、直ちに、即ち当該の次の（次に続く）スプレー溶射一被膜生成過程（プロセス）の場合、又は複数のスプレー溶射一被膜生成過程（プロセス）のうちの1つの際少なくとも1つの規定的なプロセスパラメータの変化により補正され得ることである。

【図面の簡単な説明】

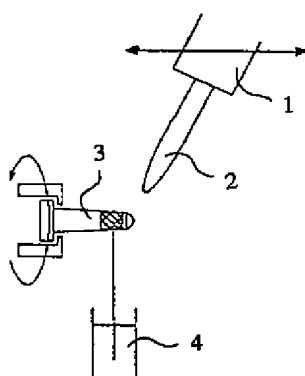
【図1】プラズマ（スプレー）溶射プロセスによる基板（サブストレート）の被膜（被覆）のための装置構成の概念図である。

【図2】同じくプラズマ（スプレー）溶射プロセスの例に即して基板（サブストレート）の表面温度と、輸送コーティングされる被膜物質量との間の実施的に直線関係を示す特性図である。

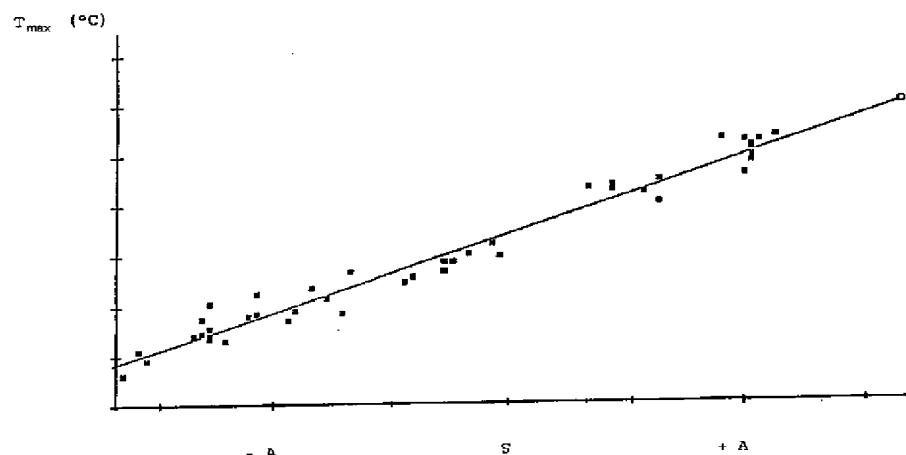
【符号の説明】

- 1 プラズマバーナ
- 2 粒子ジェット（流）
- 3 回転ラムダセンサ
- 4 ジェット（流）パイロメータ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ペーター ヤンズィング
ドイツ連邦共和国 レニンゲン エルティ
ンガー ヴェーク 35
(72)発明者 ハリ ブラウン
ドイツ連邦共和国 ハイムスハイム ヴァ
ルトマウアーシュトラーセ 5

(72)発明者 ヴァルター バウアー
ドイツ連邦共和国 エーバーディンゲン
シュレーエンヴェーク 5
(72)発明者 マルク ヴェラー
ドイツ連邦共和国 シュツットガルト ア
ム ベルクハイマー ホーフ 45
(72)発明者 トーマス カンツ
ドイツ連邦共和国 レオンベルク シュツ
ットガルター シュトラーセ 117-1

PAT-NO: JP409111435A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09111435 A
TITLE: METHOD FOR MONITORING AND
REGULATING SPRAYED COATING
FORMING PROCESS
PUBN-DATE: April 28, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FRIESE, KARL-HERMANN	N/A
JANSING, PETER	N/A
BRAUN, HARRY	N/A
BAUER, WALTER	N/A
WELLER, MARC	N/A
KANZ, THOMAS	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ROBERT BOSCH GMBH	N/A

APPL-NO: JP08233223
APPL-DATE: September 3, 1996

INT-CL (IPC): C23C004/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To swiftly correct the deviation from the desired coating thickness of coating, in the process of forming sprayed coating, by measuring the surface temp. of a substrate, comparing it with the set temp. and changing the process

parameter influencing on the coating substance and coating if there is a deviation.

SOLUTION: This sprayed coating forming process is composed of a plasma sprayed coating forming process or a flame-sprayed coating forming process. A lambda sensor 3 is thermal-sprayed by a grain jet 2 generated by a plasma burner 1 to form coating on the lambda sensor 3. The surface temp. of the rotating lambda sensor 3 is measured by a beam pyrometer 4. If there is a deviation in the measured temp. from the set value, the process parameter influencing on the coating substance and coating is changed. The process parameter depends on the grain concn. in the jet stream, the relative rate of the jet stream to the material to be worked and the number of passes in the coating operation.

COPYRIGHT: (C)1997, JPO